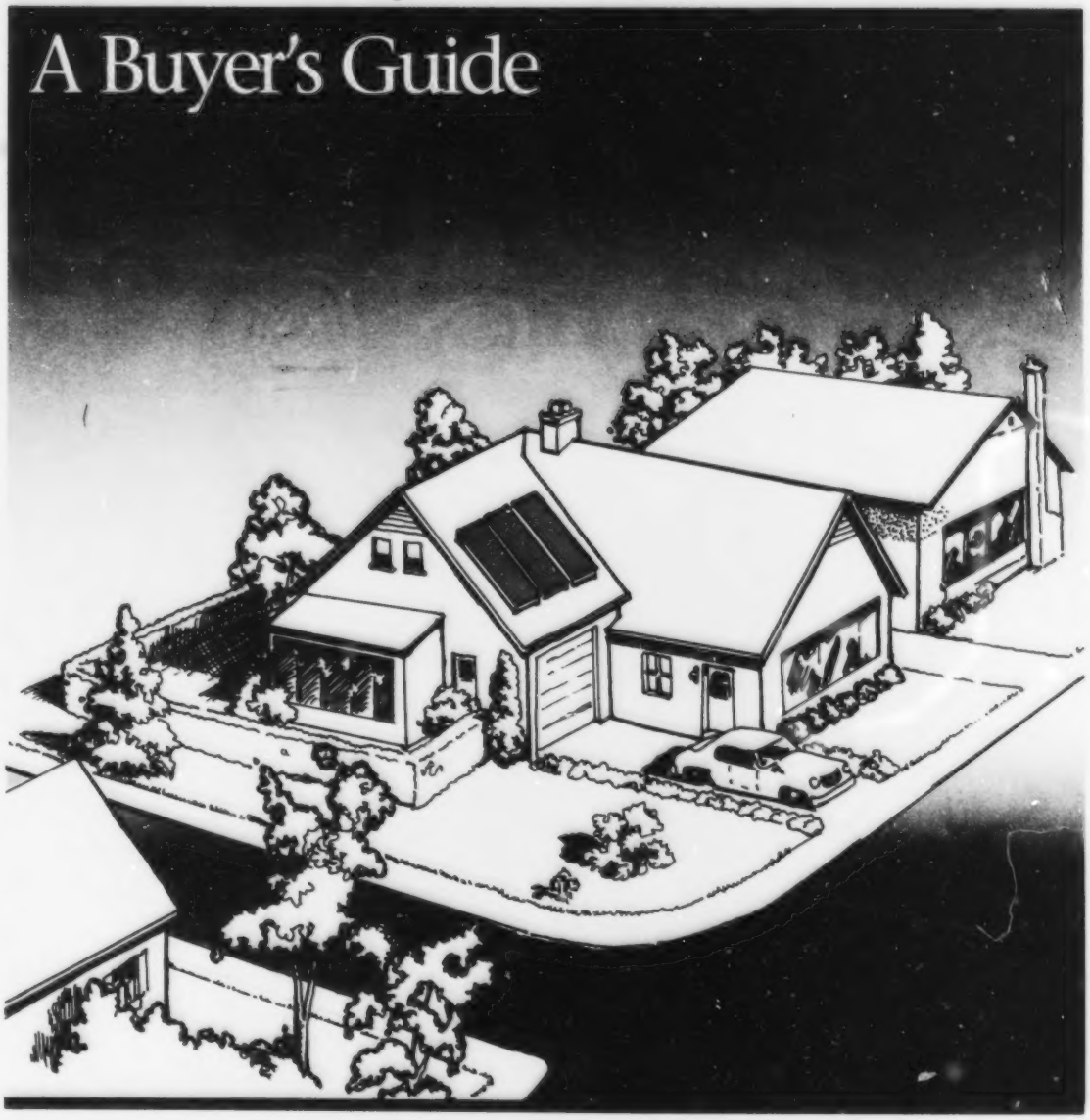
RENEWABLE ENERGY

Solar Water Heating Systems

A Buyer's Guide



Natural Resources Canada
Ressources naturelles Canada

Canada

Solar Water Heating Systems: A Buyer's Guide

Prepared for Natural Resources Canada with the assistance of Michael Noble, EnerWorks, London, Ontario

Layout and design by
Mantle & Overall Communications, Ottawa, Ontario

This guide is distributed for informational purposes only and does not necessarily reflect the views of the Government of Canada nor constitute an endorsement of any commercial product or person. Neither Canada nor its ministers, officers, employees or agents makes any warranty in respect of this guide or assumes any liability arising out of this guide.

© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2000

Cat. No.: M92-179/2000E

ISBN 0-662-28486-0

Aussi disponible en français sous le titre de : *Les chauffe-eau solaires : Guide de l'acheteur*

100-05480/

Table of **Contents**

About this Guide 2

What are the benefits of a solar water heater? 3

What is in a solar water heating system? 4

Will we always have hot water? 4

Is our house suitable for a solar water heater? 4

What will a solar water heater do to the appearance of our house? 5

What type of solar water heater should we buy? 6

What do we need to know before we contact a dealer? 6
- Do we need a year-round or a seasonal solar water heater? 6
- What are the available system sizes? 7
- Where should the solar water heater be installed? 7

How do we select a dealer? 10
- Where do we find a dealer? 10
- What should be expected of the installer? 10

What do we need to know to complete our own installation? 11

What maintenance should we do? 11

How can we further increase the energy savings? 11

What other ways can solar energy improve the quality of the energy we use? 12

How does a solar water heater work? 13
- Energy Collection 13
- Energy Transfer 14
- Energy Storage 14

Determining your energy savings 15
- Table of yearly energy requirement for water heating 15
- Calculating your savings 16

Glossary 17

Where can we find out more about solar energy? 18

Reader Survey 19

About this Guide

This Guide has been prepared to assist consumers with the purchase of a solar water heater, also known as a Solar Domestic Hot Water (SDHW) system, for their home. Some of the topics covered in the Guide include: benefits of solar water heating, how a solar water heater works, selection of a product and dealer, installation and operation of a system, and product and dealer selection. The Guide is not a "how to" manual on installing a solar water heater.

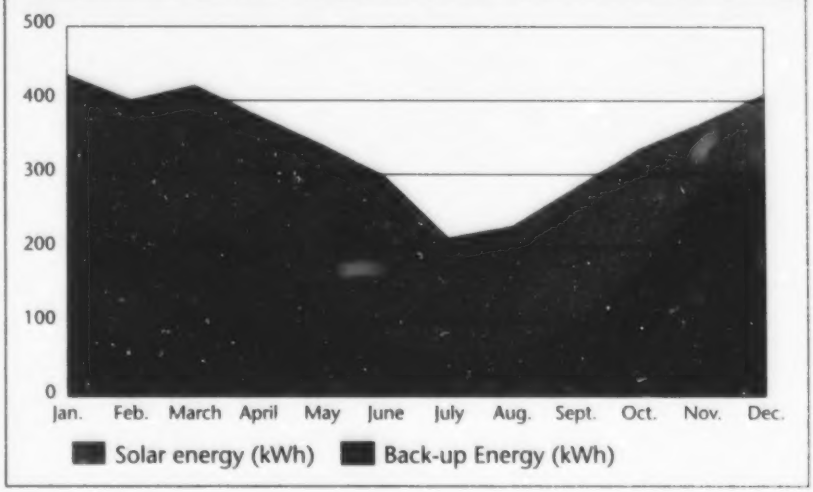
Benefits of a solar water heater

What are the benefits of a solar water heater?

Solar water heaters provide you with several benefits over conventional water heaters. You will reduce your hot water heating costs. You will also be directly reducing greenhouse gas emissions (carbon dioxide, CO_2, released into the atmosphere), thereby contributing to a healthier environment.

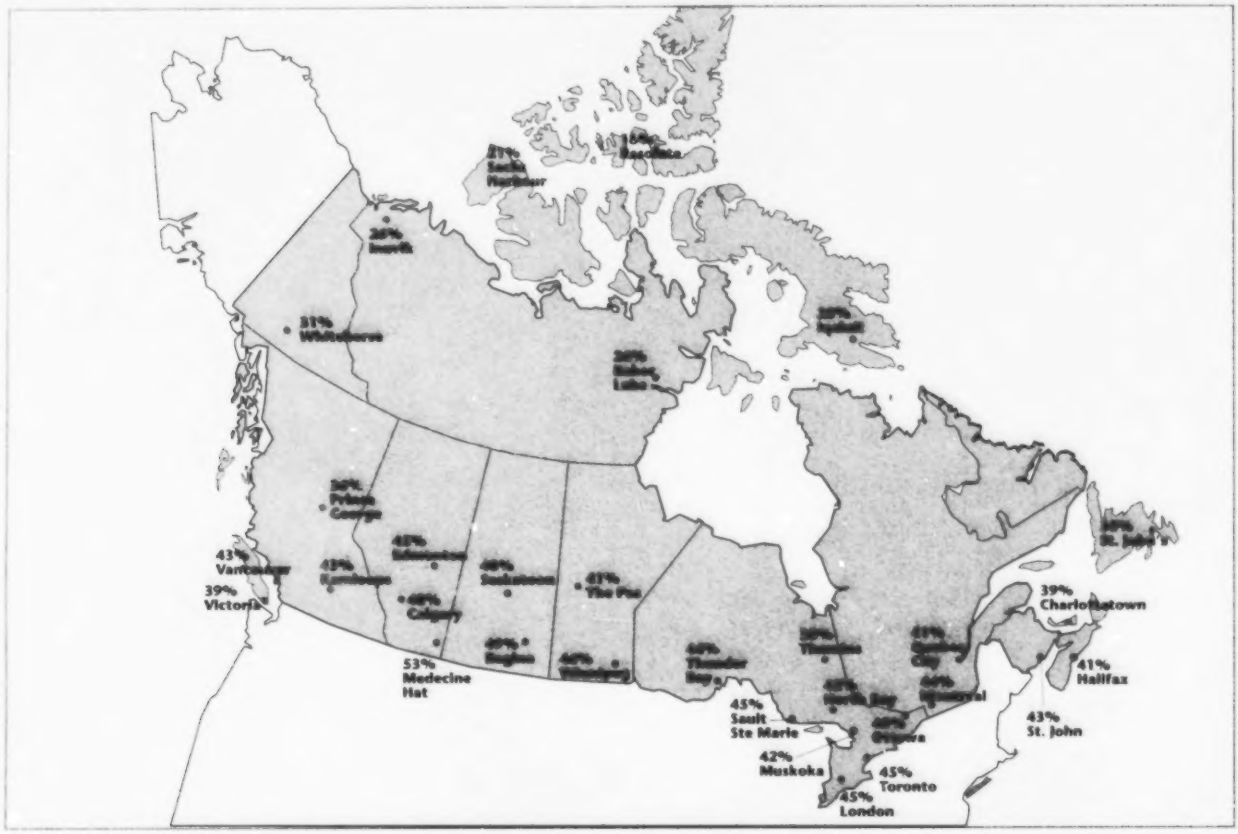
The energy you can expect to save by switching to a solar water heater depends on several factors such as the size of the collectors and storage tank, appliance efficiency, amount of sunlight in your region and, very importantly, the amount of water you use. A typical solar hot water system will reduce annual energy costs by 40 to 50 percent. You can expect that a solar water heater will provide you with 1500 to 3000 kWh of energy per year, depending on your hot water usage and regional climate. The map on page 4 shows approximate energy savings for various places in Canada.

Example of Annual Solar Energy Contribution



Domestic water heating contributes approximately 6 million tonnes of CO_2 each year toward Canada's greenhouse gas emissions. By installing a solar water heater, you can make a difference. In fact, a solar water heater will eliminate up to 2 tonnes of CO_2 emissions per year, in proportion to your energy savings.

What is in a solar water heating system?



▲ *Potential portion of water heating energy savings obtained by installing a solar water heater. Figures assume a freeze-protected system with 6 m² of single glazed flat plate solar collectors and two 270 litre (60 gallon) hot water tanks. Simulations were completed with WATSUN 13.2 software, and use local climate data.*

Most solar water heaters consist of solar collectors mounted on the roof of a house; a pump for circulating the heat transfer fluid; a heat exchanger for transferring the heat to storage; and one or two storage tanks for storing solar-heated water for periods when there is no sun.

For more details on how energy is produced, see the section entitled *How does a solar water heater work?* on page 13.

Will we always have hot water?

Modern solar water heaters are well suited for the Canadian climate because they produce energy when the outside temperature is well below freezing. They also have mechanisms that protect them from freezing in the winter and from overheating on hot sunny days. Nearly all systems use the existing water heater as a backup energy supply to ensure that there is always a supply of hot water.

Is our house suitable for a solar water heater?

Most solar water heaters can easily be retrofitted to your existing water heater. Inside your home, you will need a small space adjacent to your existing water heater for the solar-heated water storage tank and the heat transfer unit that is connected to the collectors. Having a storage tank for your solar-heated system will reduce the likelihood that you will run out of

hot water in your home. However, most small systems, for example systems with 3 m^2 of collectors, do not come with a storage tank.

The best location for the collectors is on an unshaded, south-facing roof or wall. For excellent performance, solar collectors should face due south and be set at an angle of 18°–50° from the horizontal plane. Collectors can also be mounted on a sturdy frame near your home, or can be integrated into the roof of a storage shed. The solar collectors typically require a flat mounting area of about 3 m^2 for each collector. Most installations require one to two solar collectors.

A small path is required for the piping which connects the solar collectors to the storage unit. The piping usually can be installed through closets, cold air returns, wall cavities, and along the outside wall of the home.

What will a solar water heater do to the appearance of our house?

Components for solar water heaters are located outside and inside your home. Properly installed solar water heaters will not detract from your home's appearance or disrupt your normal household routines.

Taking a small amount of time to examine the different possible locations for the solar collector array can make a large difference on the visual appeal of the final installation. On the outside of your home, the largest visible component is the solar collector array. Solar collectors look similar to low-profile skylights. Modern solar collectors are usually finished in an attractive aluminum casing with a glass cover. Collectors are 10 to 15 cm in thickness and require a flat area of about 3 m^2 each.

▲ *Glazed flat plate collectors installed on a Nova Scotia home.*

Special frames to raise the collector off the roof are usually not desirable and, in most cases, the improved performance of the system may not justify the additional cost. On the other hand, installing the solar collector at a shallow angle may compromise winter performance and will not assist in snow removal. Mounting the collector flush with the roof contributes to a neat installation and ensures the collector will not contribute to additional wind or snow loading.

The only other part of a solar water heater that may be visible on the outside of your house is the insulated piping connecting the solar collectors with the solar storage unit. A good installation will pass this tubing through a special roof flashing in an unobtrusive place. Sometimes cathedral ceilings or special wall construction require that the piping be run along the outside of the house to a more convenient entry point. In this case, a downspout can be installed to hide the piping, to avoid any negative impact on the appearance of the house.

What type of solar water heater should we buy?

Solar water heater dealers are equipped to provide you with information on currently available models. They will advise you in selecting the best model for your needs and help select a suitable location for the system. In most cases, dealers can also offer complete installation services. Before contacting a dealer, however, you should become familiar with the various types of solar water heaters and their suitability for your needs.

A variety of solar water heater designs are available for consumers. There are variations in collector styles and component arrangements, as well as different methods of freeze and overheating protection.

If you are planning to use a solar water heater year-round in Canada, it must be protected from freezing in the winter and overheating in the summer. Solar water heaters that meet the Canadian Standards Association (CSA) International guidelines have automatic controls to prevent overcharging the solar heater (i.e. to prevent potential scalding water temperatures). The following are common system types (the first two can be freeze-protected in the Canadian climate):

- "Antifreeze" systems use special fluid to transfer heat from the collector to a heat exchanger in the storage unit. These systems are fully freeze-protected, prevent contamination of the hot water, and can operate in all climate conditions. Snow will slide off the collector as the sun begins to warm them. On days with heavy snowfall, performance can be increased by removing the snow off the collectors.
- Drainback systems automatically drain the collectors when they are not collecting solar energy or when the temperature of circulating water is 3°C or less. Make sure that the system's minimum temperature rating is appropriate for your climate.
- Thermosiphon systems do not have freeze-protection, and are popular for cottages where water heating is needed only in the summer. These solar water heaters are often less expensive than models incorporating freeze-protection.

What do we need to know before we contact a dealer?

Before meeting with your dealer, you should review the following questions.

Do we need a year-round or a seasonal solar water heater?

This depends on when you will be using the residence where the solar heater is installed. Year-round solar water heaters can withstand the extremely cold temperatures often experienced in Canada. These types are recommended if the residence is used throughout the year, and is in a climate requiring freeze-protection. Seasonal solar water heaters are designed for use in climate conditions not requiring freeze-protection. Seasonal solar water heaters tend to be less expensive than solar water heaters sold for year-round use because they do not require equipment to protect the solar collectors and outside piping from extreme freezing temperatures.

Year-round solar water heaters

Year-round solar water heaters are more convenient and fail-safe because they can operate in all climate conditions. Because these solar water heaters operate all year, they normally provide more solar hot water than a seasonal water heater. These products require maintenance comparable to conventional water heaters. Maintenance will ensure good performance and increase your energy savings.

▲ *Thermosiphon solar water heater at Camp Queen Elizabeth, Beausoleil Island on Georgian Bay, Ontario. Courtesy of Solcan Ltd.*

Seasonal solar water heaters

If your family does not use the residence during the wintertime, you should consider buying a seasonal solar water heater. Seasonal solar water heaters are ideal for summer vacation homes, and for warmer regions not requiring freeze protection. Ideally, they are designed for use only during the spring, summer and fall. For cottage use, a seasonal unit with a safe low temperature rating of 5°C or 0°C is usually adequate. For residential use, a seasonal unit with a safe low temperature rating of 0°C or -10°C should be chosen. In some West Coast communities, a -10°C seasonal solar water heater can be used all year, but in most parts of the country it can only be used for about eight months of the year. Good examples of seasonal solar heaters are batch heaters or integral collector-storage systems. Seasonal solar water heaters must be shut down and drained when the temperature drops below the water heater's safe low temperature rating.

What are the available system sizes?

The easiest way to determine the optimum size for a solar water heater is to match the size to the number of occupants in the home and their water use. As well, consider planning for the needs of future occupants. The average hot water usage for your house will also depend on the number of appliances requiring substantial amounts of hot water such as dishwashers, washing machines, whirlpools or hot tubs.

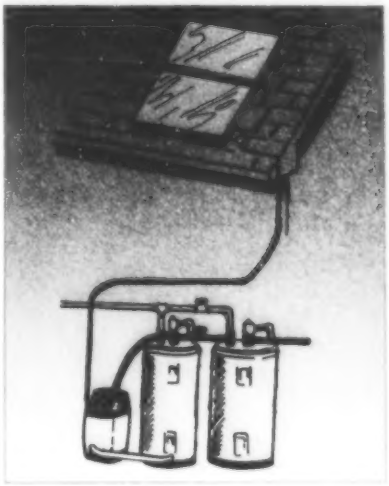
A solar water heater usually comes in three standard sizes and corresponds to your daily hot water use: 150 L/day; 225 L/day; and 300 L/day (See *Table of Yearly Energy Requirement for Water Heating* on page 15 to determine the system size you will need). These sizes vary according to the volumes of hot water the heaters are designed to deliver on an average day and are not a rating of their maximum output.

Where should the solar water heater be installed?

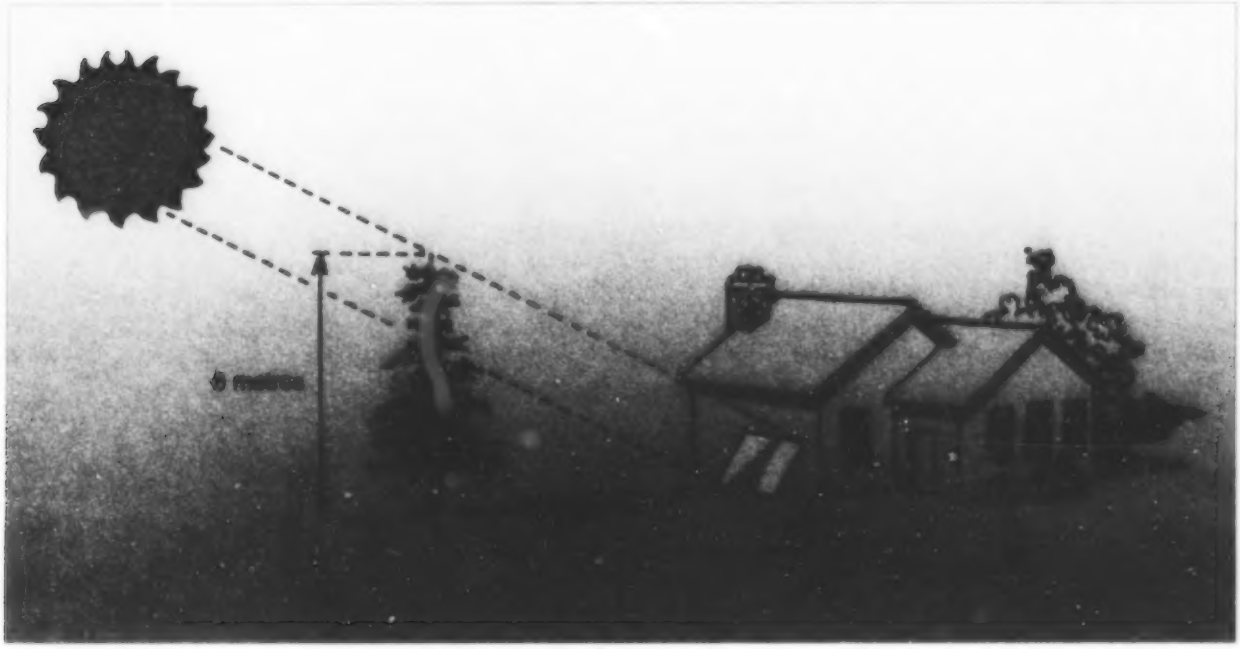
Your solar water heater dealer will have the expertise to provide you with proper site and installation recommendations. However, before making your final decision, look at your options. Take into account the appearance of the collectors in each possible location.

Ideally, the mounting location should remain unshaded for at least 80 percent of the time between 9:00 a.m. and 3:00 p.m. during the winter and summer. For seasonal units, only the summer period is critical. Shading can come from your own house, from trees or shrubs on your property, and from neighbouring buildings and trees. If the solar water heater is to be used during the winter months, take into account that the shadows are longer during the winter months, because of the lower position of the sun. At noontime during the winter months, a six metre high tree or building can produce a shadow of ten metres or more, which can significantly shade a collector mounted on the ground or a wall. It is also important to note that in most Canadian municipalities there are no laws that prevent a neighbour from building or planting something that could shade your collectors.

▲ *Small systems often come with a heat exchanger and a combined solar preheat and auxiliary tank.*



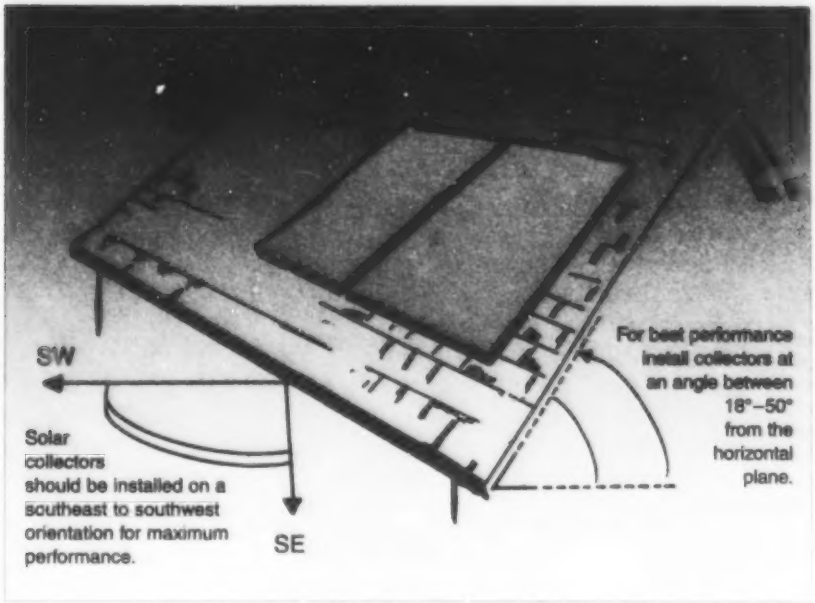
▲ *Most medium to large systems have both an auxiliary tank and a solar preheat tank with a heat exchanger.*



▲ *The sun is much lower in the winter than in the summer. Therefore, a six-metre tree or building can significantly shade a collector mounted on the ground or on a roof, even at a distance of 10 metres.*

A suitable roof or wall location should be about 6 m² in area and should face between southeast and southwest. In most of Canada, excellent performance can be obtained with collectors that are mounted between 18° and 50° from the horizontal. Most roofs have a minimum slope of 18° and are usually the preferred location for solar collectors. If no suitable roof or wall location is available, then a ground-mounting frame is recommended. Snow coverage and the seasonal changes in the sun's position should be considered for year-round installations.

To reduce heat loss, all mounting locations should allow the connecting insulated collector pipes to pass through the roof or wall, preferably at a point adjacent to the collector. The pipes should be able to pass unseen through closets, walls or floor spaces, to the basement or hot water plumbing area. Piping bundles mounted on the exterior of the house should be protected in a sleeve such as a downspout. This will protect the insulation from ultraviolet degradation, decrease heat losses, and ensure the installation does not detract from the appearance of the house. Some systems use piping that combines the supply and return lines and sensor wire into one bundle, thereby making installation much easier.



▲ *Solar collectors should be positioned facing southeast to southwest.*

Finally, check that there are no zoning restrictions in your community that might restrict the placement of solar collectors. Some areas might also require a building permit. Your installer should be able to assist you with these issues.

How do we **select a dealer?**

A good dealer will help you select a solar water heater that meets your specific needs. The dealer should provide all necessary operating information, explain maintenance requirements, and in the case of seasonal water heaters, the operating temperature limits. If you plan to complete your own installation, the dealer should supply you with well-documented instructions and fully explain the system's warranty.

If possible, restrict yourself to dealers who can offer a warranty on both parts and labour and who have a successful track record of satisfied customers. If possible, ask to view a solar water heater installed by the dealer in your community.

Consultation with a dealer should include a visit to your home so the dealer can make an accurate estimate of the installation cost and help you make the final decision on where the collectors and the storage unit should be placed.

When choosing a solar water heater to meet your basic requirements, consider the following:

- year-round or seasonal use;
- best placement of the solar collector array; and,
- size of the system.

Choose a solar water heater that:

- meets current CSA standards or will be approved by your local building inspector;
- has warranty coverage; and,
- has support from a local dealer or installer.

Your purchase should include the same considerations as those involved in purchasing any new appliance:

- consider the dealer's reputation and experience;
- examine the limitations of the warranty;
- ask for photos or to view completed installations;
- inquire about follow-up service arrangements;
- review all contracts and agreements; and,
- obtain more than one written estimate.

Where do we find a dealer?

There are several resources you can use to assist in finding a dealer to meet your needs. The Canadian Solar Industries Association and the Solar Energy Society of Canada, Inc., both maintain databases on dealers and manufacturers in your area. Both of these organizations can be accessed through the Internet; details on how to find them are provided under the section *Where can we find out more about solar energy?* on page 18.

What should be expected of the installer?

The Canadian Solar Industries Association (CanSIA) maintains a list of solar water heater installers. It is highly recommended that you have your solar water heater installed by an experienced installer recognized by CanSIA.

When you have identified a dealer, ensure that the contract documents the terms of the installation and that all appropriate permits are obtained from local authorities. The contract should require the installer to start up the water heater, demonstrate to you that it is working as designed, and show you how to periodically check its operation.

In addition, before the installer leaves, you should go through the following checklist:

- You are fully satisfied that the solar water heater has been properly installed and that you fully understand how the appliance works.
- The installer has provided a signed checklist verifying that the installation has been checked for plumbing leaks, that roof and wall pipe penetrations are properly sealed, and that outside pipe insulation is properly jacketed and sealed against the weather.
- You have an owner's manual.

You should understand:

- how to shut down, isolate and drain the water heater in an emergency;
- how to check that the water heater is operating properly;
- how to drain a seasonal water heater in the fall and refill it before starting it up in the spring;
- how to carry out any routine maintenance, such as topping up fluid reservoirs;
- when to call a qualified solar technician to check or replace antifreeze; and,
- details of any warranty covering the installation.

Completing your **own installation**

What do we need to know to complete our own installation?

The cost of installing a solar water heater can be reduced if consumers carry out some of the work themselves. Installing a solar water heater that will deliver reliable performance (consistent with the performance rating) requires some experience in electrical, plumbing, and carpentry. It is important to complete the installation to CSA standards. Some specialized knowledge is required to mount solar collectors, prime the collector piping, install control sensors, and adjust the water heater. You should discuss the warranty limitations for do-it-yourself installations with your dealer. You are also responsible for meeting local building regulations and electrical and plumbing codes.

What maintenance should we do?

Routine checks and maintenance will ensure your savings are consistent.

Once your solar water heater is producing hot water, a monthly check-up is recommended. There are three easy ways to verify that your system is running well:

1. Look to see that the pump is operating when it is sunny.
2. Check carefully that the pipes are warm.
3. Review your energy bills to confirm your savings.

To ensure the water heater is collecting solar energy when the checks are made, complete the checks on a sunny day just after you use some hot water. Be careful, the pipes can be very hot! Maintenance of a solar water heater should be carried out according to the manufacturer's recommendations. Your solar water heater is an appliance. It should be maintained on a regular basis, like your other heating and cooling systems. If you have an antifreeze system, the antifreeze should also be checked every 1 to 2 years according to the manufacturer's recommendations. As well, if you carry out your own maintenance, ensure that the manufacturer's maintenance practices are followed, and that you use only recommended antifreeze for topping up or replacement.

You should ask your dealer for procedures to follow when you will not be using your solar water heater for extended periods of time. If you suspect a malfunction, contact your solar water heater dealer immediately.

How can we further increase the energy savings?

By timing your heavy hot water usage, you can increase the energy savings from your solar water heater. For example, by washing your clothes early in the day, between 9:00 a.m. to 3:00 p.m., you can maximize the energy savings benefits of your solar water heater. As well, you will give the system a chance to recharge during the rest of the day.

You can also introduce some simple conservation measures that will reduce your water heating bill, such as:

- installing low-flow shower heads;
- adding an insulating jacket to the hot water tank if it is not a high efficiency tank;
- insulating all hot water pipes;
- setting your back-up heater temperature to 50°C;
- changing washers in leaky faucets;
- using lower water temperatures for laundry; and,
- installing a separate hot water temperature booster on your dishwasher.

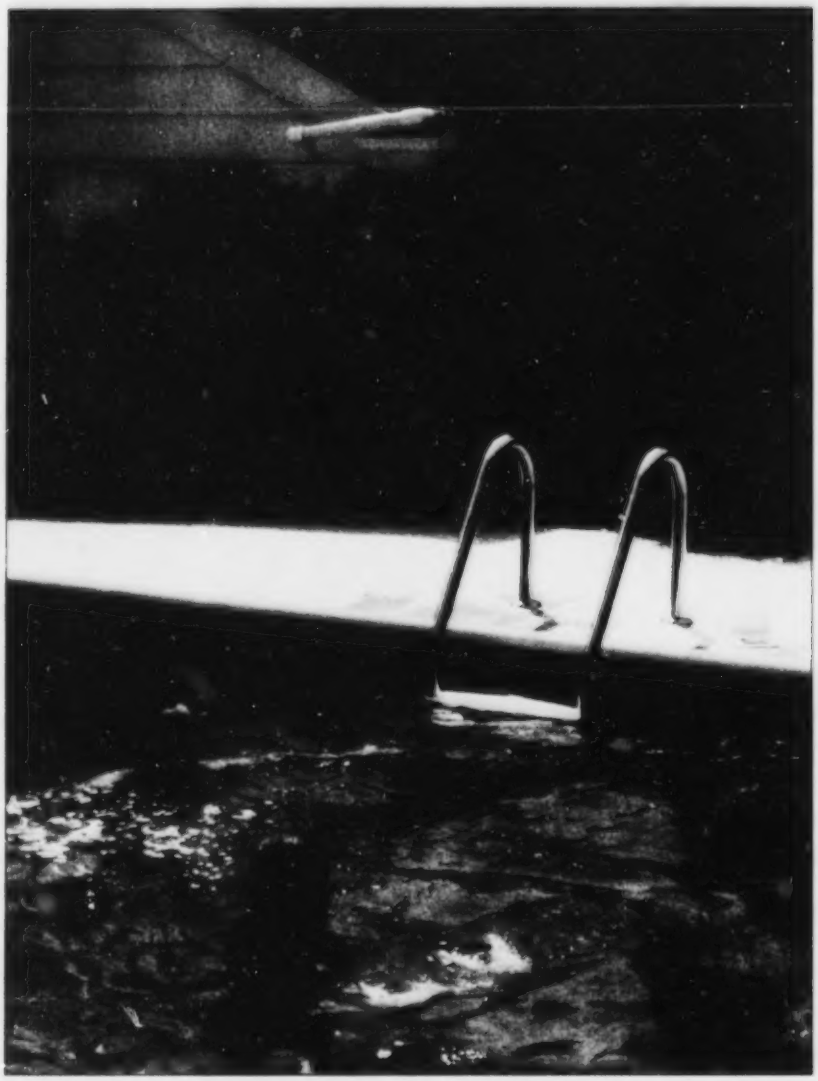
What other ways can solar energy improve the quality of the energy we use?

Solar pool water heating is a common use of solar energy. Unglazed plastic collectors are used to heat the pool water, substantially reducing energy costs. Solar water heaters can be less expensive than gas pool heaters. Natural gas or electricity heats approximately one third of all residential pools.

Passive solar heating incorporates the use of solar energy into the architectural design and selection of building materials, such as windows, to maximize the benefits of solar radiation.

Active solar heating can also be used to heat floors or the space of buildings. Applications include radiant floor heating and solar air heating systems, such as the Solarwall®, which preheats ventilation air to reduce heating costs and improve air circulation.

Photovoltaic systems convert the sun's energy into useable electricity. These systems are now being used to supply the electrical needs of residences that are separated from the electrical grid. Some homeowners also use photovoltaic modules to reduce dependence on utilities within grid-serviced areas.



▲ *Unglazed solar collectors are commonly used to heat residential pools. Courtesy of Taylor Munro Energy Systems Inc.*

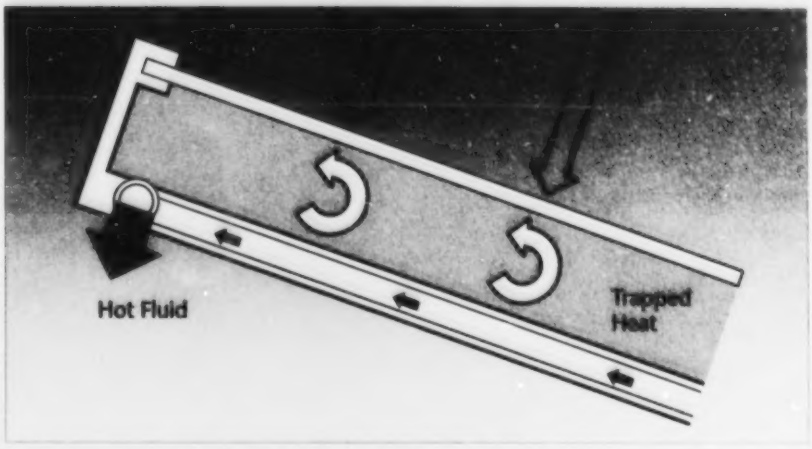
How does a solar water heater work?

Solar water heaters perform three basic operations before the hot water comes out of your tap:

1. Energy Collection: Sunlight is collected and converted to heat energy.
The solar collector is mounted on or near your home facing south. As the sunlight passes through the collector's glazing, it strikes an absorbing material. This material converts the sunlight into heat, and the glazing prevents the heat from escaping in a similar manner to leaving a car parked in the sun with its windows rolled up. The temperature inside a glazed solar collector on your roof can easily reach 150°C when there is no heat transfer fluid flowing through it.

The two most common types of solar collectors used in solar water heaters are glazed flat plate and evacuated tube collectors. A glazed flat plate collector consists of a shallow rectangular box with a transparent glass "window" covering a flat black plate. The black plate is attached to a series of parallel tubes or one serpentine tube through which air, water, or other heat transfer fluids pass.

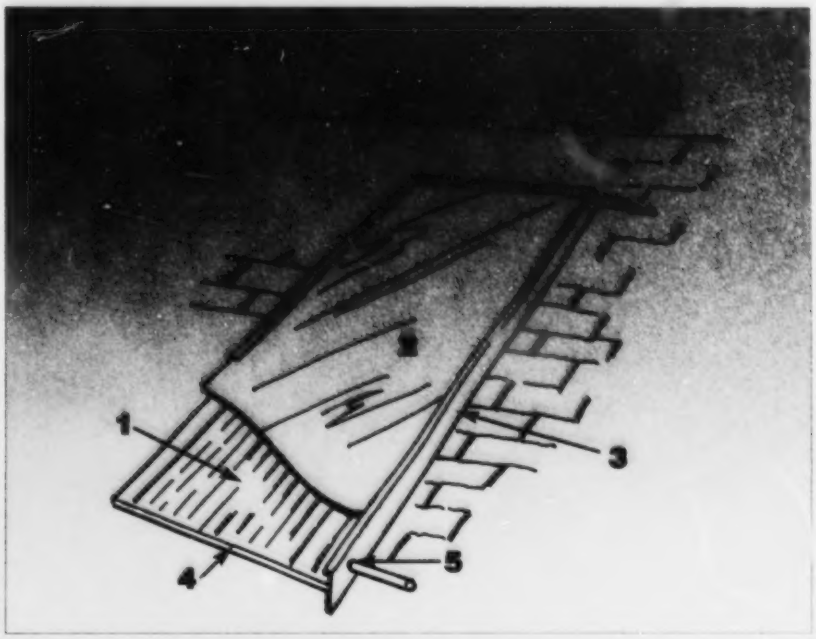
An evacuated tube collector consists of several individual glass tubes, each containing a black metal pipe through which the heat transfer fluid passes. The space between the pipe and the glass tube is "evacuated," so the air is removed.



▲ *In a flat plate collector, sunlight is converted to heat and trapped by the "greenhouse effect".*

Although uncommon, unglazed plastic collectors can be used as a seasonal solar water heating system. However, they are used mostly for pool heating.

Each collector has its advantages, and each can perform well if matched with the proper, well-designed, storage unit.



▲ *Cutaway view showing glazed flat plate solar collector components*
1. Metallic Absorber 2. Glazing 3. Housing
4. Insulation 5. Heat transfer fluid inlet

2. Energy Transfer: Circulating fluids transfer the collected energy in the form of heat to a storage tank.

Heat energy is transferred from the collector to the water storage tank. In some water heaters, hot fluid is pumped from the collector to the storage tank. The pump is powered by electricity that either comes from an electrical wall outlet or a small photovoltaic module located beside the collector.

In other types of solar water heaters, the sun heats the storage tank directly, so the fluid in the collector is heated and rises naturally to a storage tank above the collector. This type of solar water heater is often referred to as a thermosiphon system. It does not require an electric pump. Passive solar and solar photovoltaic-powered systems will continue to operate even if there is a power outage. The products that require electricity from a wall outlet will not operate during a power outage.

3. Energy Storage

Solar-heated water is stored in an insulated tank until you need it. Hot water is drawn off the tank when tap water is used, and cold make-up water enters at the bottom of the tank.

Solar water heaters tend to have a slightly larger hot water storage capacity than conventional water heaters. This is because solar heat is available only during the day and sufficient hot water must be collected to meet evening and morning requirements.

Determining your **energy savings**

Follow steps 1-5 to translate these energy contributions into dollar savings:

Step 1
Estimate your annual energy requirement for hot water heating from the table below. Read off the energy requirement of electricity, litres of oil or propane, or cubic metres of natural gas, depending on the fuel you use for heating your water. Write this value in Box 1.

Step 2
Find your (or one with a similar climate) location or the nearest location to you on the map of Canada on page 4. Write the percentage that corresponds to the potential portion of water heating energy saved in Box 2.

Step 3
Multiply Box 1 by Box 2. Write this figure in Box 3, which is your estimated energy saving in kWh, litres, or cubic metres.

Step 4
On a recent electricity, gas, oil or propane utility bill find the amount you paid and the amount of kWh, litres, or cubic metres of fuel used. If you are paying a fixed monthly rate, call your utility company for this information. Write the amount you paid in Box 4 and the amount of fuel used in Box 5.

Step 5
Multiply Box 3 by Box 4 and divide by Box 5. This is your estimated annual dollar savings from your solar water heating system.

Table of Yearly Energy Requirement for Water Heating

Household Size (in persons)	2	3-4	More than 5
Average Hot Water Usage	150 litres/day	225 litres/day	300 litres/day
Suggested Solar Water Heater System Size	**Small** • no pre-heat tank • about 3 m^2	**Medium** • pre-heat tank • 5-6 m^2	**Large** • pre-heat tank • greater than 6 m^2
Equivalent? Existing Water Heater Tank Size	180 litres (40 gallon)	270 litres (60 gallon)	270 litres high power output (60 gallon)
Estimated Annual Energy Required by Fuel Type			
Electricity kWh	3400	5000	6600
Natural Gas (m^3)	500	740	1000
Oil (litres)	480	720	960

Calculating your Savings

Box 1		Box 2		Box 3		Box 4		Box 5		Answer
Yearly energy requirement for water heating in kWh, m^3, or litres		Portion of energy met by a solar water heating system in your region (see map on page 4)		Potential energy savings by a solar water heating system in kWh, m^3, or litres		Dollars paid for energy used (from a recent utility bill)		Amount of energy used in kWh, m^3, or litres (from a recent utility bill)		Estimated annual savings from a solar water heating system
Example: 5000 kWh		Example: 47/100		Example: 2350 kWh		Example: $55		Example: 600		Example: $215
Your figure	x	**Your figure**	=	**Your figure**	x	**Your figure**	÷	**Your figure**	=	**Your figure**

Glossary

Gigajoule (GJ): Unit of energy equal to 1,000 million joules, 950,000 BTUs, 278 kWh of electricity, 25.8 litres of oil, 26.9 m^3 of natural gas, or 39.2 litres of propane.

Solar photovoltaic panel: A group of modules fastened together. The modules are made up of cells that convert light directly into electricity. The term "panel" is often used interchangeably with the term "module".

Pre-heat system: Describes an add-on solar water heater, which can be installed with a conventional water heater.

Safe low temperature rating or minimum operating temperature rating: Outside temperature that defines the lower limit for freeze-protection of the solar water heater.

Solar collector: A device that absorbs solar energy and converts it into useable heat.

Solar contribution: Amount of solar energy that a solar water heater converts into hot water on an average day.

Solar Domestic Hot Water (SDHW) system: Describes a stand-alone residential solar water heater that is installed with a conventional water heater. It is also a name sometimes used by solar specialists for a residential solar water heater.

Solar fraction: Percentage of the total water heating load provided by the solar water heater.

Storage unit: Tank or vessel that stores the solar-heated water. Some systems have only a single tank, and use the same tank for storing solar-heated water and water heated with auxiliary energy. Other systems use two separate tanks for storing solar-heated water and water heated with auxiliary energy.

Where can we find out more about **solar energy?**

Natural Resources Canada
(NRCan)
Renewable and Electrical Energy
Division
Energy Resources Branch
580 Booth Street, 17th Floor
Ottawa, Ontario
K1A 0E4
Fax: (613) 995-0087
Web site:
http://www.nrcan.gc.ca/es/erb/reed

or

Natural Resources Canada
CANMET
Energy Technology Branch
580 Booth Street, 13th Floor
Ottawa, Ontario
K1A 0E4
Fax: (613) 996-9418
Web site:
http://www.nrcan.gc.ca/es/etb

Canadian Solar Industries
Association (CanSIA)
2415 Holly Lane, Suite 250
Ottawa, Ontario
K1V 7P2
Tel: (613) 736-9077
Fax: (613) 736-8938
Web site: http://www.cansia.ca

Solar Energy Society of Canada
Inc. (SESCI)
225 Metcalfe Street, Suite 710
Ottawa, Ontario
K2P 1P9
Tel: (613) 234-4151
Fax: (613) 234-2988
Web site:
http://www.solarenergysociety.ca

Énergie solaire Québec
460, rue Sainte-Catherine ouest,
Bureau 701
Montréal, Québec
H3B 1A7
Tel: (514) 392-0095
Fax: (514) 392-0952
Web site:
http://www.clic.net/~esq

To order additional copies of this publication and other publications on renewable energy and energy efficiency call our toll free line at 1-800-387-2000. You can also obtain a copy of this publication by visiting our web site at http://www.nrcan.gc.ca/es/erb/reed.

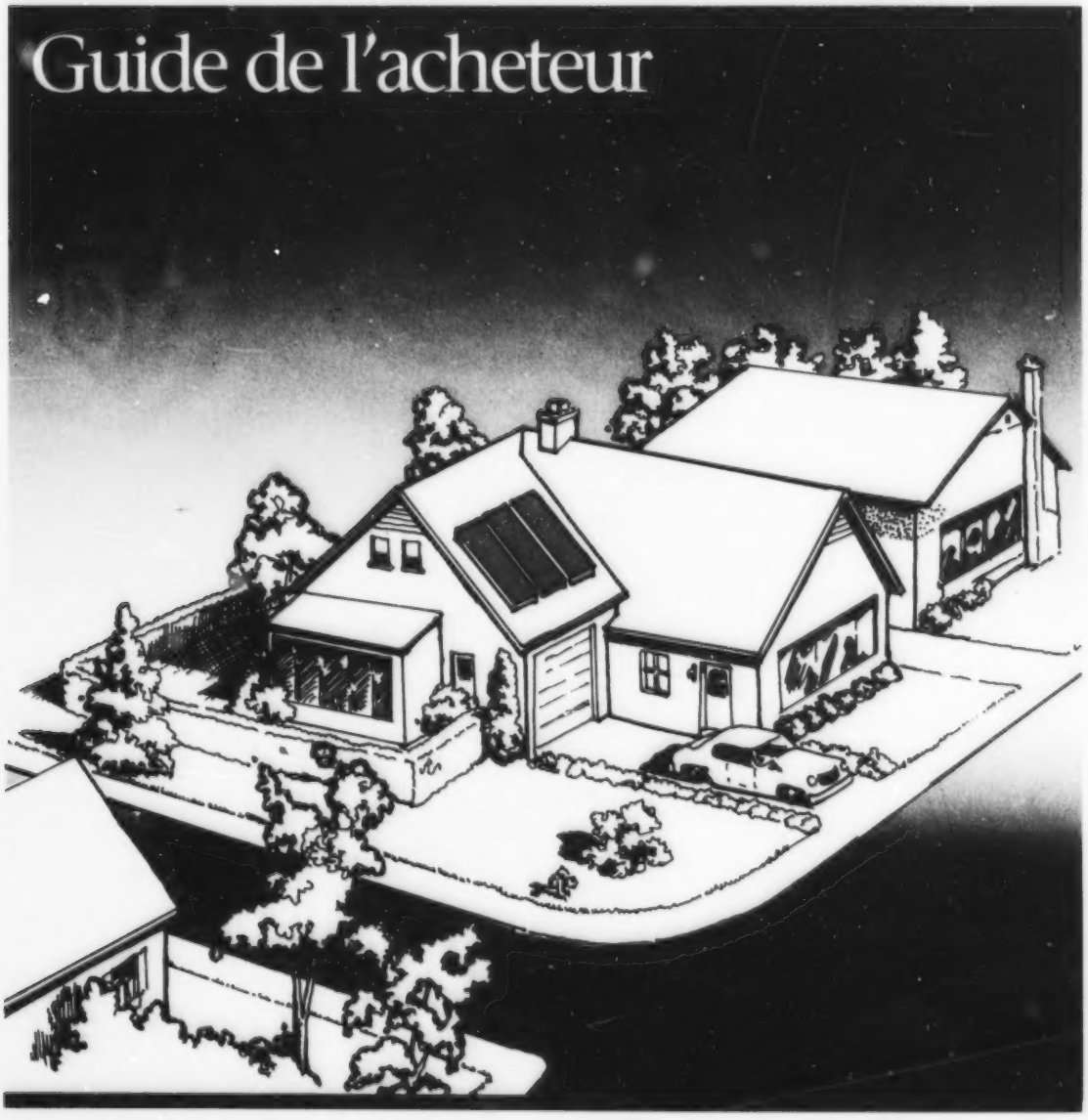
Free software available to assist you in your decision.

Renewable energy technologies, such as a solar water heating system, can be a smart investment. RETScreen™ just made it easier. RETScreen™ is a standardized renewable energy project analysis software that could help you determine whether a solar water heater is a good investment for you. The software uses Microsoft® Excel spreadsheets, and a comprehensive user manual and supporting databases to help your evaluation. The software and user manual can be downloaded free from the following web site: http://retscreen.gc.ca or by contacting NRCan by phone at (450) 652-4621 or by fax at (450) 652-5177.

ÉNERGIES RENOUVELABLES

Les chauffe-eau *solaires*

Guide de l'acheteur



Ressources naturelles Canada
Natural Resources Canada

Canada

Les chauffe-eau solaires : Guide de l'acheteur

Préparé pour Ressources naturelles Canada avec
l'aide de Michael Noble, EnerWorks, London (Ontario)

Conception et présentation par
Mantle & Overall Communications, Ottawa (Ontario)

Le présent guide est distribué à des fins d'information seulement. Les opinions qu'ils renferment ne sont pas nécessairement celles du Gouvernement du Canada. Rien dans le présent guide ne peut être interprété comme étant une recommandation du Gouvernement du Canada à l'égard d'un produit ou d'un service offert par une personne. Le Gouvernement du Canada, ses ministres, ses hauts fonctionnaires, ses employés et ses agents ne donnent aucune garantie à l'égard du présent guide et n'assument aucune responsabilité qui pourrait découler du présent guide.

© Sa Majesté du Chef du Canada, 2000

N° de catalogue : M92-179/2000F

ISBN 0-662-84287-1

This guide is also available in English under the title: *Solar Water Heating Systems: A Buyer's Guide.*

Table des **matières**

À propos de ce guide 2

Quels sont les avantages d'un chauffe-eau solaire? 3

Qu'est-ce qu'un chauffe-eau solaire? 4

Aurons-nous toujours de l'eau chaude? 4

Notre maison se prête-t-elle à l'installation d'un chauffe-eau solaire? 4

Comment un chauffe-eau solaire modifiera-t-il l'apparence de notre maison? 5

Quel type de chauffe-eau solaire devrions-nous acheter? 6

Que devons-nous savoir avant de communiquer avec un concessionnaire? 6

Avons-nous besoin d'un chauffe-eau solaire saisonnier ou permanent? 6

Quelle est la capacité des chauffe-eau solaires offerts sur le marché? 7

Où le chauffe-eau solaire doit-il être installé? 7

Comment devons-nous choisir le concessionnaire? 10

Où pouvons-nous trouver un concessionnaire? 10

Que pouvons-nous exiger de l'installateur? 10

Que devons-nous savoir pour faire l'installation nous-mêmes? 11

Quel entretien un chauffe-eau solaire exige-t-il? 11

Comment pouvons-nous économiser davantage d'énergie? 11

Quelles sont les autres utilisations de l'énergie solaire? 12

Comment un chauffe-eau solaire fonctionne-t-il? 13

Captage d'énergie 13

Transfert d'énergie 14

Stockage d'énergie 14

Comment déterminer vos économies d'énergie 15

Tableau de l'énergie consacrée annuellement au chauffage de l'eau 15

Comment calculer vos économies. 16

Définitions 17

Où pouvons-nous trouver davantage de renseignements sur l'énergie solaire? 18

Questionnaire à l'intention du lecteur 19

A propos de ce guide

Le présent guide s'adresse aux consommateurs qui souhaitent faire l'achat d'un chauffe-eau solaire domestique. Il traite, entre autres, des avantages d'un chauffe-eau solaire, du fonctionnement d'un chauffe-eau solaire, du choix du produit et du concessionnaire ainsi que de l'installation et de l'exploitation du système. Il ne renferme pas d'instructions d'installation.

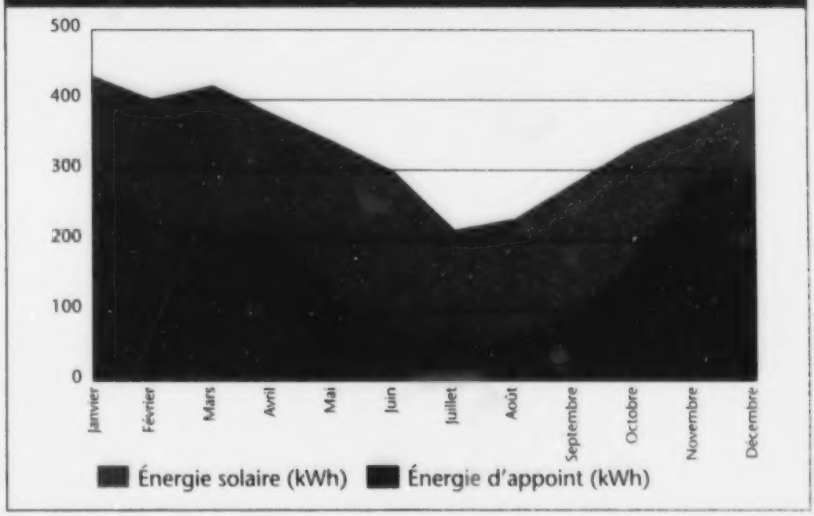
Avantages d'un chauffe-eau solaire

Quels sont les avantages d'un chauffe-eau solaire?

Un chauffe-eau solaire domestique présente plusieurs avantages par rapport aux chauffe-eau classiques. Il réduit vos coûts d'énergie et il vous permet de réduire les gaz à effet de serre (dioxyde de carbone (CO_2) libéré dans l'atmosphère). Installer un chauffe-eau solaire, c'est contribuer à l'assainissement de l'environnement.

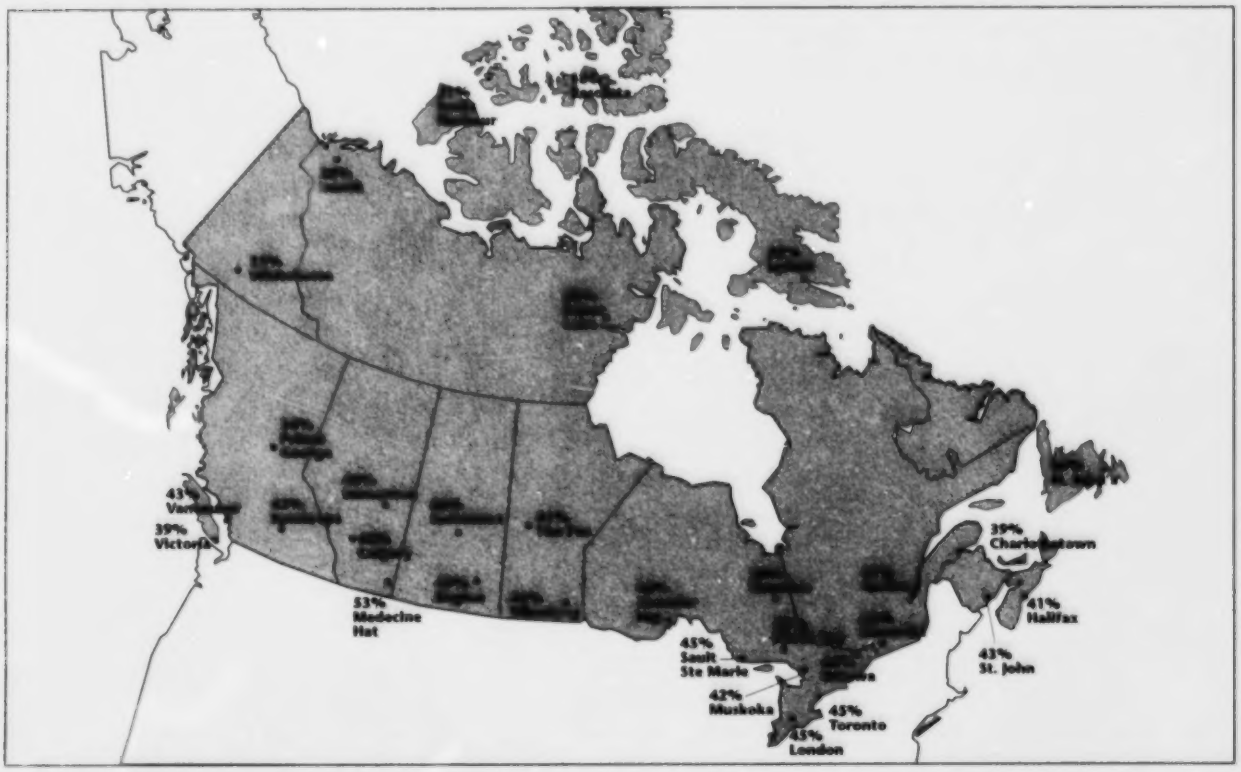
Les économies d'énergie réalisées au moyen d'un chauffe-eau solaire dépendent de plusieurs facteurs, notamment de la taille des capteurs et du volume du réservoir de stockage, de l'efficacité de l'installation, de l'intensité du rayonnement solaire dans votre région et, qui plus est, de la quantité d'eau que vous consommez. Un chauffe-eau solaire type produira de 1 500 à 3 000 kWh d'énergie annuellement et réduira vos coûts en énergie de 40 à 50 p. 100 selon votre consommation d'eau chaude et le climat de votre région. La carte à la page 4 montre les économies d'énergie approximatives selon les différentes régions du Canada.

Exemple de l'apport annuel en énergie solaire



Le chauffage de l'eau domestique contribue aux émissions de gaz à effet de serre en produisant environ 6 millions de CO_2 chaque année. Vous pouvez faire votre part pour l'environnement en installant un chauffe-eau solaire. En effet, un chauffe-eau solaire peut entraîner une réduction annuelle des émissions de CO_2 de l'ordre de 2 tonnes, selon les économies d'énergie que vous réussissez à réaliser.

Qu'est-ce qu'un chauffe-eau solaire?



▲ *Économies d'énergie que peut procurer un chauffe-eau solaire. Les valeurs indiquées s'appliquent à une installation protégée contre le gel constituée de capteurs plats à simple vitrage ayant une superficie de 6 m² et de deux réservoirs de stockage d'eau chaude de 270 litres (60 gallons). Les simulations ont été réalisées à l'aide du logiciel WATSUN 13.2 en fonction des données climatiques régionales.*

La plupart des chauffe-eau solaires se composent de capteurs solaires montés sur le toit de la maison, d'une pompe qui sert à faire circuler le fluide caloporteur, d'un échangeur thermique qui transfère la chaleur à l'eau stockée et d'un ou de deux réservoirs servant à conserver l'eau qui sera utilisée par temps non ensoleillé.

Pour en savoir davantage sur la façon dont l'énergie est produite, veuillez consulter la section intitulée « *Comment un chauffe-eau solaire fonctionne-t-il?* » à la page 13.

Aurons-nous toujours de l'eau chaude?

Les chauffe-eau solaires modernes sont bien adaptés au climat canadien parce qu'il produisent de l'énergie même lorsque la température extérieure est bien au-dessous du point de congélation. Ils sont également conçus pour ne pas geler en hiver et ne pas surchauffer pendant les jours de canicule. Dans presque toutes les installations, le chauffe-eau existant assure la relève et chauffe l'eau au besoin.

Notre maison se prête-t-elle à l'installation d'un chauffe-eau solaire?

La plupart des chauffe-eau solaires peuvent être raccordés à votre chauffe-eau existant. Vous aurez besoin d'un peu d'espace près de votre chauffe-eau existant pour le réservoir de stockage d'eau chaude et l'échangeur thermique qui est raccordé aux capteurs. Le réservoir de stockage réduit les risques de manquer d'eau chaude.

Certaines installations de petite capacité dotées d'un capteur de 3 m² sont toutefois vendues sans réservoir de stockage.

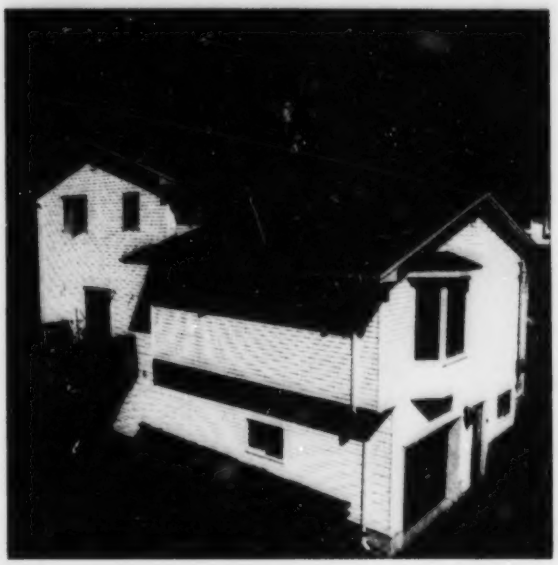
Idéalement, les capteurs doivent être placés sur un toit ou un mur non ombragés, face au sud. Pour qu'ils donnent un rendement optimal, les capteurs doivent être orientés plein sud suivant un angle de 18° à 50° par rapport à l'horizontale. Les capteurs peuvent aussi être montés sur un bâti robuste près de la maison ou sur le toit d'une remise. Généralement, une surface plane de 3 m² par capteur est requise. La plupart des installations comportent un ou deux capteurs.

Il faut prévoir un chemin pour la tuyauterie qui relie les capteurs solaires au réservoir de stockage. La tuyauterie peut courir dans des placards, des conduits de reprise d'air froid, à l'intérieur des murs ou le long de la surface extérieure du mur de la maison.

Comment un chauffe-eau solaire modifiera-t-il l'apparence de notre maison?

Certains éléments du chauffe-eau solaire sont situés à l'intérieur de la maison et d'autres se trouvent à l'extérieur. Un chauffe-eau solaire bien installé n'altérera pas l'apparence de votre maison et ne changera pas votre mode de vie.

Prendre un peu de temps pour choisir le meilleur endroit où installer les capteurs peut faire toute la différence en ce qui concerne l'apparence de l'installation. Les éléments les plus apparents à l'extérieur de la maison sont les capteurs. Les capteurs solaires ressemblent à des puits de lumière surbaissés. Les capteurs modernes comportent généralement un boîtier en aluminium vitré attrayant. Ils ont une épaisseur de 10 à 15 cm et ils occupent une surface plane d'environ 3 m² chacun.



▲ *Des capteurs plats vitrés installés sur une maison en Nouvelle-Écosse.*

Des bâtis spéciaux servant à soulever le capteur par rapport au toit ne sont habituellement pas souhaitables et, dans la plupart des cas, l'amélioration de rendement obtenue ne justifie pas les coûts. Cependant, un capteur dont l'angle est trop faible peut donner un rendement médiocre en hiver et retenir la neige. Un capteur monté au ras du toit a belle apparence et l'installation n'entraîne pas d'augmentation de la charge exercée par le vent et par la neige.

Le seul autre élément du chauffe-eau qui peut être apparent à l'extérieur de la maison est la tuyauterie isolée qui relie les capteurs solaires au réservoir de stockage d'eau chaude. Une tuyauterie bien installée est placée dans un endroit discret et recouverte d'un solin spécial.

Dans le cas de certains plafonds cathédraux ou de certains murs spéciaux, il peut être nécessaire de faire courir la tuyauterie contre la surface extérieure jusqu'à un point d'entrée appropriée. On peut alors dissimuler la tuyauterie dans une descente d'eaux pluviales pour ne pas altérer l'apparence de la maison.

Quel type de chauffe-eau solaire devrions-nous acheter?

Les concessionnaires de chauffe-eau solaires sont en mesure de vous renseigner sur les modèles offerts actuellement. Ils vous aideront à choisir le modèle qui répond le mieux à vos besoins de même que le meilleur endroit pour l'installer. Dans la plupart des cas, les concessionnaires peuvent se charger de l'installation. Avant de communiquer avec un concessionnaire, vous devez toutefois être familiers avec les différents types de chauffe-eau solaires et savoir quel type répond le mieux à vos besoins.

Il existe différents modèles de chauffe-eau solaires qui se distinguent par le type des collecteurs, l'organisation des éléments ainsi que les méthodes de protection contre le gel et la surchauffe.

Si vous planifiez l'utilisation d'un chauffe-eau solaire utilisable à longueur d'année au Canada, n'oubliez pas qu'il doit être protégé contre le gel en hiver et la surchauffe en été. Les chauffe-eau solaires qui respectent les directives internationales de l'Association canadienne de normalisation (CSA) sont dotés de commandes automatiques qui empêchent la surchauffe susceptible de causer l'ébouillantage. Les installations décrites ci-après sont utilisées couramment (les deux premières peuvent être protégées contre le gel).

- Les installations à antigel renferment un liquide spécial qui transfère la chaleur des capteurs à l'échangeur thermique situé dans le réservoir de stockage. Ces installations sont entièrement protégées contre le gel, elles ne contaminent pas l'eau chaude et elles fonctionnent dans toutes les conditions climatiques. La neige glisse et dégage la surface des capteurs dès que ceux-ci commencent à se réchauffer au contact des rayons du soleil. En cas de forte chute de neige, on peut améliorer le rendement des capteurs en les déneigeant.
- Les installations à vidange autonome sont conçues pour que les capteurs se vident automatiquement lorsqu'ils ne captent pas de soleil ou que la température de l'eau qui circule arrive à 3 °C ou descend sous cette valeur. Assurez-vous que la température minimale d'exploitation est adaptée aux conditions climatiques de votre région.
- Les installations à thermosiphon ne sont pas protégées contre le gel et sont utilisées surtout dans les chalets à vocation estivale. Ces chauffe-eau solaires sont moins coûteux que les modèles protégés contre le gel.

Que devons-nous savoir avant de communiquer avec un concessionnaire?

Avant de vous adresser à un concessionnaire, vous devez répondre aux questions qui suivent.

Avons-nous besoin d'un chauffe-eau solaire saisonnier ou permanent?

La réponse à cette question dépend de l'utilisation que vous faites de la résidence où vous voulez installer le chauffe-eau. Les chauffe-eau solaires permanents peuvent supporter les températures extrêmement froides que nous connaissons souvent au Canada. Ces types de chauffe-eau sont recommandés si la résidence est occupée à longueur d'année et si elle est située dans une région où une protection contre le gel est requise. Tandis que, les chauffe-eau solaires saisonniers sont conçus pour une utilisation dans des conditions climatiques qui n'exigent pas de protection contre le gel. Les chauffe-eau solaires saisonniers sont généralement moins coûteux que les modèles permanents parce que leurs capteurs et leur tuyauterie extérieure ne sont pas protégés contre les températures extrêmement froides.

Chauffe-eau solaires permanents

Les chauffe-eau solaires permanents sont plus pratiques et plus sûrs parce qu'ils peuvent fonctionner dans toutes les conditions climatiques. Comme

▲ *Chauffe-eau solaire à termosiphon à Camp Queen Elizabeth, île Beausoleil de la baie Georgienne, en Ontario. Gracieuseté de Solcan Ltd.*

ils servent à longueur d'année, ils fournissent généralement plus d'eau chaude qu'un chauffe-eau solaire saisonnier. Ces produits exigent un entretien comparable à celui d'un chauffe-eau classique. Un entretien périodique garantit un bon rendement et améliore les économies d'énergie.

Chauffe-eau solaires saisonniers

Si la résidence est inoccupée pendant l'hiver, vous devriez envisager l'achat d'un chauffe-eau solaire saisonnier. Les chauffe-eau saisonniers sont idéals pour les chalets à vocation estivale ou une utilisation dans les régions plus chaudes où on n'a pas à se préoccuper du gel. Idéalement, ils sont conçus pour être utilisés le printemps, l'été et l'automne. Dans un chalet, un chauffe-eau saisonnier ayant une température minimale d'exploitation de 5 °C ou de 0 °C fait généralement l'affaire. Dans le cas d'un usage résidentiel, il faut choisir une installation saisonnière ayant une température minimale d'exploitation de 0 °C ou de -10 °C. Dans certaines régions de la côte ouest, un chauffe-eau saisonnier pouvant fonctionner jusqu'à -10 °C peut être utilisé à longueur d'année. Dans les autres régions du pays toutefois, sa plage d'utilisation s'étale sur environ huit mois. Les chauffe-eau solaires saisonniers sont généralement du type discontinu ou sans réservoir de stockage. Les chauffe-eau saisonniers doivent être mis hors service et vidangés avant que la température extérieure descende sous la température minimale d'exploitation.

Quelle est la capacité des chauffe-eau solaires offerts sur le marché?

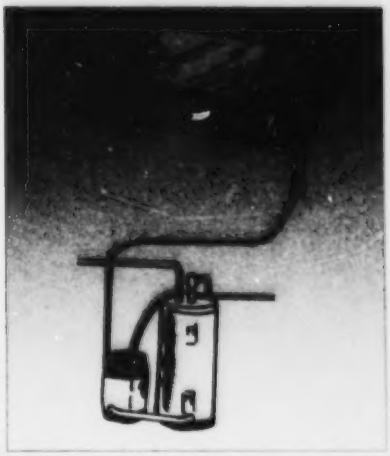
La meilleure façon de déterminer la capacité optimale d'un chauffe-eau solaire consiste à le choisir en fonction du nombre d'occupants de la maison et de leur consommation d'eau. Il faut également tenir compte des éventuels besoins supplémentaires. La consommation d'eau chaude de la maison varie aussi en fonction du nombre d'appareils qui consomment beaucoup d'eau chaude : lave-vaisselle, machine à laver, bain tourbillon ou cuve thermale.

Les chauffe-eau solaires sont généralement offerts dans trois capacités standard : 150 L/jour, 225 L/jour et 300 L/jour. Choisissez celle qui convient à vos besoins. Consultez le *Tableau de l'énergie consacrée annuellement au chauffage de l'eau* à la page 15 pour déterminer la capacité de l'installation dont vous avez besoin. La capacité correspond au rendement quotidien moyen du chauffe-eau, pas à son débit maximal.

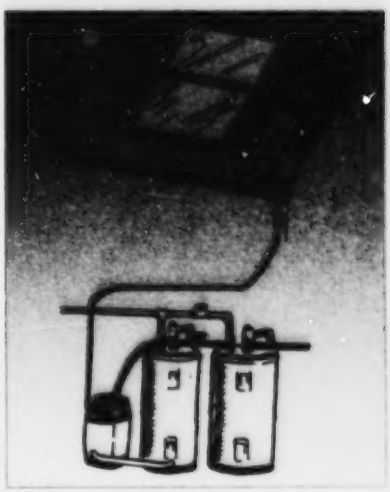
Où le chauffe-eau solaire doit-il être installé?

Le concessionnaire possède l'expertise nécessaire et est en mesure de vous faire des recommandations en ce qui concerne le choix de l'emplacement et l'installation. Avant de prendre une décision définitive toutefois, prenez le temps d'étudier toutes les solutions possibles. Pensez à l'apparence qu'auront les capteurs sur chacun des emplacements possibles.

Idéalement, l'emplacement choisi doit demeurer ensoleillé 80 p. 100 du temps entre 9 h et 15 h pendant l'hiver et l'été. Dans le cas d'une installation saisonnière, c'est l'ensoleillement estival qui importe. L'ombrage peut être causé par votre maison, par des arbres et des arbustes qui



▲ *Les installations de petite capacité comprennent un échangeur de chaleur et un réservoir de préchauffage couplé à un chauffe-eau auxiliaire.*



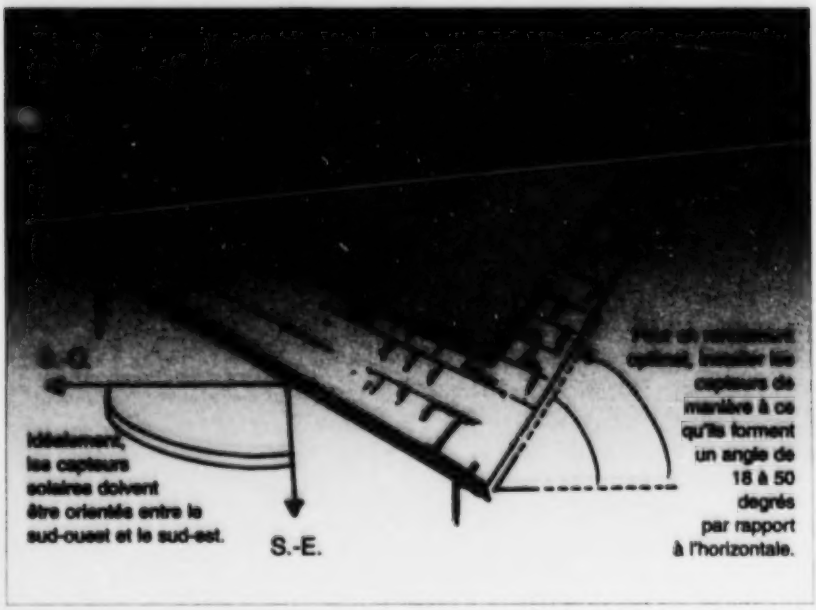
▲ *La plupart des installations de moyenne et de grande capacités comprennent un réservoir auxiliaire et un réservoir de préchauffage raccordé à un échangeur de chaleur.*

▲ *En hiver, l'angle du rayonnement solaire est de beaucoup inférieur à ce qu'il est en été. Un arbre ou un bâtiment d'une hauteur de six mètres peut ombrager un capteur monté au sol ou sur le toit et le cacher considérablement du soleil, même s'il se trouve à 10 mètres de distance.*

se trouvent sur votre terrain ou par des arbres et des immeubles du voisinage. Si le chauffe-eau solaire doit être utilisé en hiver, n'oubliez pas que les capteurs seront ombragés plus longtemps en raison de l'angle inférieur du rayonnement solaire. À midi, pendant l'hiver, un arbre ou un bâtiment d'une hauteur de six mètres peuvent produire un ombrage de dix mètres ou plus et cacher considérablement du soleil un capteur monté au sol ou sur un mur. Il est également à noter que, dans la plupart des municipalités canadiennes, il n'existe aucun règlement qui empêche un voisin de construire ou de planter quoi que ce soit qui est susceptible d'ombrager vos capteurs.

Un bon emplacement sur un toit ou un mur a une superficie d'environ 6 m^2 et est orienté entre le sud-est et le sud-ouest. Dans la plupart des régions du Canada, des capteurs formant un angle de 18° à 50° par rapport à l'horizontale donnent un excellent rendement. La plupart des toits ont une inclinaison d'au moins 18°, ce qui en fait habituellement l'emplacement de choix où installer un capteur solaire. En l'absence d'emplacements appropriés sur un toit ou sur un mur, un bâti installé au sol est recommandé. Dans le cas d'un chauffe-eau solaire permanent (utilisé à longueur d'année), il faudrait tenir compte de la couverture de neige et des changements saisonniers de la position du soleil.

Pour réduire la perte de chaleur, il faut choisir un emplacement où il sera possible d'introduire la tuyauterie isolée dans le toit ou le mur en un point situé près du capteur. La tuyauterie doit être dissimulée dans les placards, dans les murs, sous les planchers, au sous-sol ou dans l'espace réservé à la tuyauterie d'eau chaude. La tuyauterie à l'extérieur de la maison doit courir dans une gaine qui protège l'isolant contre le rayonnement ultra-violet, réduit la déperdition de chaleur et procure une meilleure apparence à l'installation; une



▲ *Les capteurs solaires doivent être orientés entre le sud-est et le sud-ouest.*

descente d'eaux pluviales peut faire l'affaire. Dans certaines installations, les conduites d'alimentation et de retour ainsi que le fil du capteur sont groupés, ce qui facilite la pose.

Enfin, assurez-vous qu'il n'y a pas de restrictions de zonage dans votre collectivité qui interdisent la pose de capteurs solaires. Dans certaines municipalités, un permis de construction peut être requis. L'installateur pourra vous renseigner à ce sujet.

Comment devons-nous choisir le concessionnaire?

Un bon concessionnaire doit vous aider à choisir un chauffe-eau solaire qui répond précisément à vos besoins. Il doit bien vous expliquer le fonctionnement du chauffe-eau ainsi que la marche à suivre pour en effectuer l'entretien et, dans le cas d'une installation saisonnière, vous préciser la température minimale d'exploitation. Si vous souhaitez faire vous même l'installation de votre chauffe-eau, le concessionnaire doit vous fournir toute la documentation dont vous avez besoin et vous expliquer parfaitement les modalités de la garantie. Dans la mesure du possible, limitez-vous aux concessionnaires qui offrent une garantie couvrant le matériel et la main-d'œuvre et qui sont reconnus pour donner satisfaction à leur clientèle. Si cela est possible, demandez au concessionnaire qu'il vous montre un chauffe-eau qu'il a installé dans les environs.

Le concessionnaire devrait se rendre visiter votre maison pour être en mesure de vous donner une estimation précise des coûts d'installation et de vous aider à choisir le meilleur emplacement pour les capteurs et le réservoir de stockage.

Le choix d'un chauffe-eau solaire répondant à vos besoins doit tenir compte des facteurs suivants :

- Utilisation saisonnière ou annuelle;
- Emplacement des capteurs solaires;
- Capacité de l'installation.

Choisissez un chauffe-eau solaire :

- Homologué par la CSA ou conforme au code du bâtiment de votre région;
- Protégé par une garantie;
- Offert par un concessionnaire ou un installateur de votre région.

Pour faire votre achat, évaluez les mêmes facteurs que s'il s'agissait d'un nouvel appareil :

- Tenez compte de la réputation et de l'expérience du concessionnaire;
- Examinez les modalités de la garantie;
- Demandez au concessionnaire de vous montrez une installation ou des photos;
- Informez-vous sur le service après vente;
- Lisez bien les contrats;
- Demandez une estimation écrite de plus d'un concessionnaire.

Où pouvons-nous trouver un concessionnaire?

Vous pouvez vous adresser à plusieurs organismes pour trouver un concessionnaire qui répond à vos besoins. L'Association des industries solaires du Canada et la Société d'énergie solaire du Canada Inc. disposent toutes deux de bases de données sur les concessionnaires et les fabricants dans votre région. Ces deux organismes sont accessibles par l'intermédiaire d'Internet. Leur adresse figure sous la rubrique intitulée « *Où peut-on trouver davantage de renseignements sur l'énergie solaire?* » à la page 18.

Que pouvons-nous exiger de l'installateur?

L'Association des industries solaires du Canada tient une liste d'installateurs de chauffe-eau solaires. Nous vous recommandons de faire installer votre chauffe-eau solaire par un installateur reconnu par l'Association.

Avant de retenir les services d'un concessionnaire, assurez-vous que le contrat définit les modalités de l'installation et prenez soin d'obtenir tous les permis nécessaires des autorités locales. En vertu du contrat, l'installateur doit mettre le chauffe-eau en marche, vous démontrer qu'il fonctionne normalement et vous expliquer comment en vérifier le fonctionnement périodiquement.

De plus, avant de laisser l'installateur quitter les lieux, assurez-vous que :

- Le chauffe-eau a été installé correctement et que vous comprenez bien son fonctionnement;
- L'installateur vous a fourni une liste de vérification démontrant qu'il a vérifié l'étanchéité de l'installation et des points d'introduction de la tuyauterie dans la toiture et les murs et qu'il s'est assuré que l'isolant de la tuyauterie est bien protégé contre les intempéries;
- L'installateur vous a remis le guide d'utilisation.

Vous devez comprendre :

- Comment mettre hors service, isoler et vidanger le chauffe-eau solaire en cas d'urgence;
- Comment vous assurer que le chauffe-eau fonctionne correctement;
- Comment vidanger un chauffe-eau saisonnier à l'automne et le remplir avant de le mettre en service au printemps;
- Comment exécuter l'entretien courant, notamment comment faire l'appoint des réservoirs de liquide;
- Quand appeler un technicien compétent pour faire vérifier et remplacer l'antigel;
- Toutes les modalités de la garantie qui protège l'installation.

Faire **l'installation nous-mêmes**

Que devons-nous savoir pour faire l'installation nous-mêmes?

Vous pouvez réduire le coût de votre chauffe-eau solaire en l'installant vous-même. Installer un chauffe-eau solaire de manière à en obtenir un rendement nominal exige une certaine expérience en électricité, en plomberie et en menuiserie. Il est important d'effectuer l'installation conformément aux normes de la CSA. Il faut posséder certaines connaissances spécialisées pour monter les capteurs solaires, amorcer leur tuyauterie, installer les capteurs du dispositif de commande et régler le chauffe-eau. Prenez le temps de discuter avec le concessionnaire des exclusions de la garantie dans le cas d'une installation faite par le consommateur. Vous devez également respecter les règlements locaux qui s'appliquent aux bâtiments ainsi que les codes de la plomberie et de l'électricité.

Quel entretien un chauffe-eau solaire exige-t-il?

Un entretien et des vérifications périodiques vous permettront de réaliser des économies d'énergie constantes.

Après la mise en marche de votre chauffe-eau solaire, nous vous recommandons de le vérifier une fois par mois. Il est facile de vous assurer que votre chauffe-eau fonctionne bien :

1. Assurez-vous que la pompe fonctionne par temps ensoleillé.
2. Assurez-vous que les tuyaux sont chauds.
3. Vérifiez vos économies en examinant vos factures d'énergie.

Pour être certain que le chauffe-eau capte l'énergie solaire, faites la vérification par une journée ensoleillée après avoir utilisé de l'eau. Soyez prudent, car les tuyaux peuvent être très chauds! L'entretien d'un chauffe-eau solaire doit toujours être exécuté conformément aux recommandations du fabricant. Comme les installations de chauffage et de climatisation, il doit être entretenu régulièrement. S'il renferme de l'antigel, il faut vérifier l'antigel chaque année ou aux deux ans conformément aux recommandations du fabricant. De plus, si vous faites l'entretien vous-même, respectez les instructions du fabricant et n'utilisez que le produit préconisé pour remplacer l'antigel ou faire l'appoint.

Demandez au concessionnaire les mesures que vous devez prendre avant de laisser votre chauffe-eau solaire inutilisé pendant une période prolongée. Si vous soupçonnez un mauvais fonctionnement, communiquez avec le concessionnaire sans tarder.

Comment pouvons-nous économiser davantage d'énergie?

Vous pouvez accroître les économies d'énergie que vous procure votre chauffe-eau solaire en planifiant votre consommation d'eau chaude. Par exemple, vous pouvez faire le lavage en début de journée (entre 9 h et 15 h) pour tirer le maximum de votre chauffe-eau solaire. En procédant ainsi, vous lui donnerez également le temps de refaire la réserve d'eau chaude pendant le reste de la journée.

Vous pouvez aussi prendre des mesures d'économies simples qui réduiront votre facture d'eau chaude, notamment vous pouvez :

- Installer des pommes de douche à faible débit;
- Placer une enveloppe isolante autour du réservoir d'eau chaude s'il n'est pas du type à haute efficacité;
- Isoler tous les tuyaux d'eau chaude;
- Régler la température du chauffe-eau de relève à 50 °C;
- Remplacer les garnitures dans les robinets qui fuient;
- Utiliser de l'eau moins chaude pour le lavage;
- Installer un surchauffeur d'eau pour le lave-vaisselle.

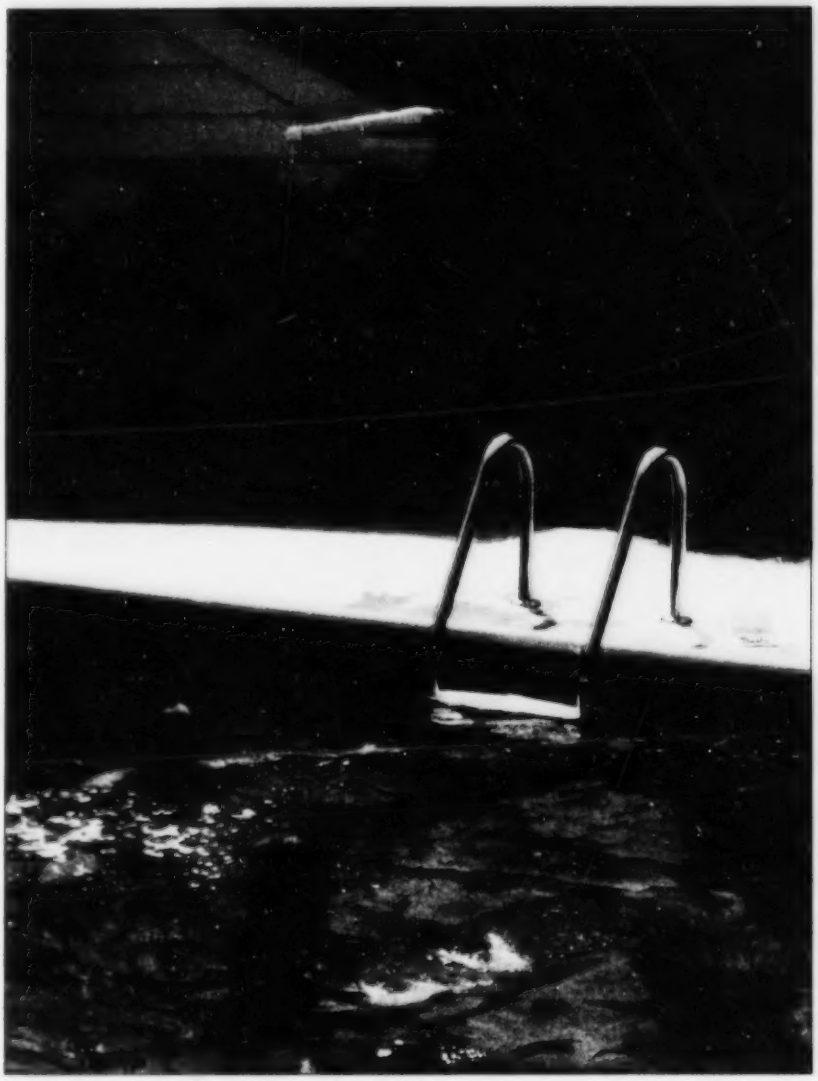
Quelles sont les autres utilisations de l'énergie solaire?

Le **chauffage solaire des piscines** est une utilisation courante de l'énergie solaire. Des collecteurs en plastique sans vitrage sont employés pour le chauffage des piscines. Les chauffe-piscine solaires réduisent considérablement les coûts d'énergie et peuvent être moins coûteux que les modèles aux gaz. Un tiers environ de toutes les piscines résidentielles sont dotées d'un appareil de chauffage au gaz ou à l'électricité.

Le **chauffage solaire passif** allie la conception architecturale et des matériaux de construction spécialement sélectionnés (le vitrage des fenêtres, par exemple) pour tirer le maximum du rayonnement solaire.

Le **chauffage solaire actif** peut servir à chauffer les planchers ou les locaux dans les bâtiments. Les applications comprennent le chauffage par rayonnement depuis les planchers et les systèmes de chauffage solaire à air chaud comme le système Solarwall® qui préchauffent l'air de ventilation pour réduire les coûts de chauffage et améliorer la circulation de l'air.

Les **systèmes photovoltaïques** convertissent l'énergie solaire en électricité. Ces systèmes sont maintenant utilisés pour répondre aux besoins en électricité des résidences non raccordées au réseau électrique. Dans les secteurs desservis par le réseau électrique, certains propriétaires ont également recours à des modules photovoltaïques pour réduire leur dépendance à l'égard de la compagnie d'électricité.



▲ *Des collecteurs sans vitrage sont employés couramment pour le chauffage solaire des piscines résidentielles. Gracieuseté de Taylor Munro Energy Systems Inc.*

Comment un chauffe-eau solaire fonctionne-t-il?

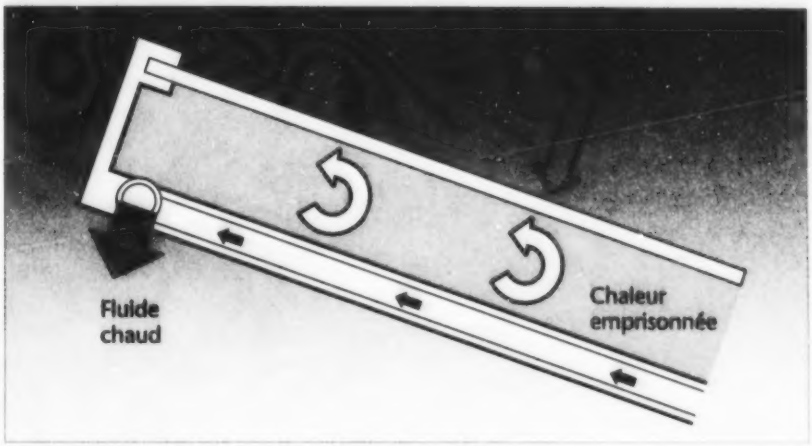
Le fonctionnement d'un chauffe-eau solaire comprend trois grandes étapes.

1. Captage d'énergie : le rayonnement solaire est capté et transformé en énergie thermique.
Le capteur solaire est monté, face au sud, sur votre maison ou près de celle-ci. Dès qu'il traverse le vitrage du capteur, le rayonnement solaire frappe un matériau absorbant. Ce matériau convertit le rayonnement solaire en chaleur et le vitrage empêche celle-ci de s'échapper de la même manière que dans une voiture stationnée au soleil dont les fenêtres sont fermées. La température à l'intérieur d'un capteur solaire monté sur le toit de votre maison peut facilement atteindre 150 °C si le fluide caloporteur ne circule pas.

Les deux types de capteurs dont sont dotés la plupart des chauffe-eau solaires sont le capteur plat et le capteur à tubes sous vide. Un capteur plat se compose d'un boîtier rectangulaire peu profond doté d'une « fenêtre » transparente située au-dessus d'une plaque noire au fini mat. La plaque noire est fixée à une série de tubes parallèles ou à un serpentin remplis d'air, d'eau ou d'un autre fluide caloporteur.

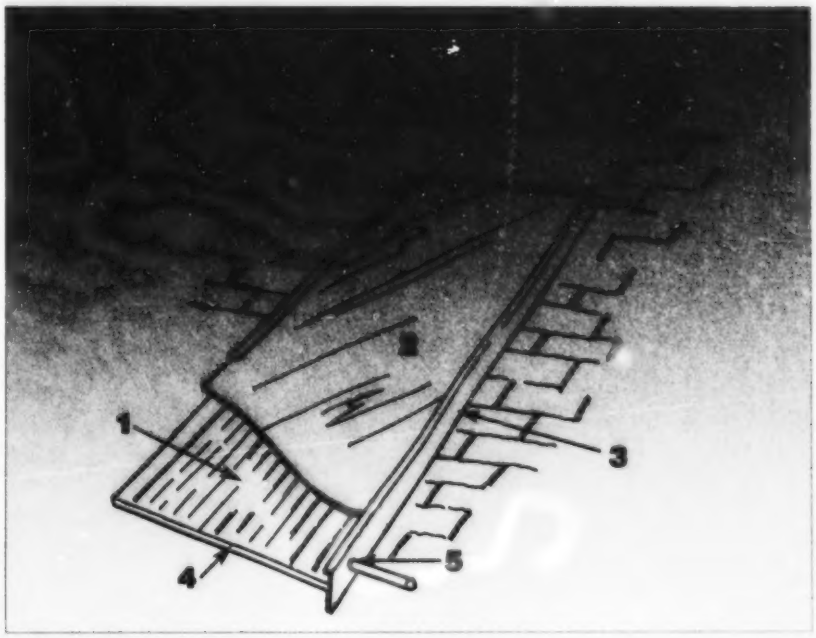
Un capteur à tubes sous vide se compose de plusieurs tubes en verre qui logent un tuyau métallique noir parcouru par un fluide caloporteur. L'espace à l'intérieur du tube de verre est sous vide.

Même si cela est peu courant, certains chauffe-eau solaires saisonniers sont équipés de capteurs solaires en plastique sans vitrage. Cependant, ces installations servent surtout au chauffage des piscines.



▲ *Dans un capteur solaire plat, le rayonnement solaire est converti en chaleur qui est emprisonnée (effet de serre).*

Chaque capteur a ses avantages et donne un bon rendement s'il est agencé à un réservoir de stockage bien conçu.



▲ *Vue en coupe des éléments d'un capteur plat vitré*
1. Absorbeur métallique 2. Vitrage 3. Boîtier
4. Isolant 5. Entrée du fluide caloporteur

2. Transfert d'énergie : le fluide caloporteur transfère l'énergie captée sous forme de chaleur à l'eau du réservoir de stockage.
L'énergie thermique est transférée du capteur au réservoir de stockage. La pompe est alimentée en électricité depuis une prise de courant murale ou un petit module photovoltaïque situé sur le côté du capteur.

Dans d'autres types de chauffe-eau solaires, le soleil chauffe le réservoir de stockage directement. Le liquide dans le capteur est chauffé et monte de manière naturelle dans un réservoir de stockage situé au-dessus du capteur. Ce type de chauffe-eau solaire est souvent appelé système à thermosiphon. Il n'exige pas de pompe électrique. Les chauffe-eau solaires passifs et ceux qui sont alimentés par un module photovoltaïque continuent à fonctionner en cas de panne de courant, ce qui n'est pas le cas du modèle dont la pompe est alimentée par une prise de courant.

3. Stockage d'énergie
L'eau chaude est stockée dans un réservoir isolé. Lorsque vous ouvrez le robinet d'eau chaude, de l'eau froide d'appoint pénètre dans le réservoir, par le fond.

Les chauffe-eau solaires ont une capacité de stockage légèrement supérieure à celle des chauffe-eau classiques parce qu'ils fonctionnent pendant le jour seulement et qu'ils stockent l'eau consommée en soirée et le matin.

Déterminer vos **économie d'énergie**

Suivez les étapes 1 à 5 pour transformer l'énergie solaire en dollars économisés.

Étape 1
Estimez vos besoins annuels en énergie pour le chauffage de l'eau en vous servant du tableau ci-dessous. Selon le type de votre chauffe-eau, choisissez la valeur correspondante en kilowatts, en litres de mazout ou de propane ou en mètres cubes de gaz naturel et inscrivez-la dans la case 1.

Étape 2
Sur la carte du Canada, à la page 4, localisez la région où vous habitez ou la région la plus près (où région dont le climat est semblable). Dans la case 2, inscrivez la fraction de l'énergie consacrée au chauffage de l'eau qui peut être économisée.

Étape 3
Multipliez la valeur de la case 1 par la fraction de la case 2. Inscrivez le résultat, c'est-à-dire l'économie d'énergie estimée en kWh, en litres ou en mètres cubes, dans la case 3.

Étape 4
Sur une facture récente d'électricité, de gaz, de mazout ou de propane, trouvez le montant que vous avez payé ainsi que votre consommation en kWh, en litres ou en mètres cubes selon la source d'énergie. Si vos paiements mensuels sont fixes, appelez votre fournisseur pour obtenir le renseignement. Inscrivez le montant que vous avez payé dans la case 4 et votre consommation d'énergie dans la case 5.

Étape 5
Multipliez la valeur de la case 3 par celle de la case 4, puis divisez le résultat par celle de la case 5 pour obtenir l'estimation des économies annuelles en dollars que votre chauffe-eau solaire vous fera réaliser.

Tableau de l'énergie consacrée annuellement au chauffage de l'eau

Taille du ménage (en personne)	2	3-4	Plus que 5
Consommation moyenne d'eau chaude	150 litres/jour	225 litres/jour	300 litres/jour
Capacité du chauffe-eau solaire recommandé	**Petite** • pas de réservoir de préchauffage • environ 3 m²	**Moyenne** • réservoir de préchauffage • 5-6 m²	**Grande** • réservoir de préchauffage • plus de 6 m²
Volume du chauffe-eau classique équivalent	180 litres (40 gallons)	270 litres (60 gallons)	270 litres modèle à haut rendement (60 gallons)
Estimation de la consommation annuelle d'énergie selon la source d'énergie			
Électricité kWh	3 400	5 000	6 600
Gaz naturel (m³)	500	740	1 000
Mazout (litres)	480	720	960

Comment calculer vos économies

Case 1		Case 2		Case 3		Case 4		Case 5		Réponse
Énergie consacrée annuellement au chauffage de l'eau en kWh, en m³ ou en litres.		Fraction de l'énergie économisée au moyen d'un chauffe-eau solaire dans votre région (voir la carte)		Économies d'énergie possibles procurées par un chauffe-eau solaire (kWh, m³ ou L)		Coût de l'énergie consommée (facture récente)		Consommation d'énergie en kWh, en m³ ou en L (facture récente)		Estimation des économies annuelles procurées par un chauffe-eau solaire
Exemple : 5 000 kWh		Exemple : 47/100		Exemple : 2 350 kWh		Exemple : 55 $		Exemple : 600		Exemple : 215 $
Votre situation	x	**Votre situation**	=	**Votre situation**	x	**Votre situation**	÷	**Votre situation**	=	**Votre situation**

Définitions

Gigajoule (GJ) – Unité d'énergie équivalant à 1 000 000 000 de joules, 950 000 BTU, 278 kWh, 25,8 litres de mazout, 26,9 m^3 de gaz naturel ou 39,2 litres de propane.

Module photovoltaïque – Groupe de cellules qui convertissent la lumière directement en électricité. On utilise souvent aussi le terme « panneau ».

Système de préchauffage – Chauffe-eau solaire auxiliaire pouvant être raccordé à un chauffe-eau existant.

Température minimale d'exploitation – Température minimale extérieure qui correspond à la limite de protection contre le gel d'un chauffe-eau solaire.

Capteur solaire – Dispositif qui absorbe l'énergie solaire et la convertit en chaleur utile.

Apport solaire – Quantité d'énergie solaire convertie en eau chaude au cours d'une journée moyenne.

Chauffe-eau solaire domestique – Chauffe-eau solaire résidentiel autonome raccordé à un chauffe-eau classique.

Fraction de chauffage solaire – Pourcentage de la charge thermique de chauffage de l'eau totale comblée par le chauffe-eau solaire.

Réservoir de stockage – Réservoir qui renferme l'eau chauffée par le chauffe-eau solaire. Certaines installations ne comportent qu'un seul réservoir qui sert à stocker l'eau du chauffe-eau solaire et du chauffe-eau auxiliaire. Dans d'autres installations, le chauffe-eau solaire et le chauffe-eau auxiliaire sont tous deux dotés d'un réservoir distinct.

Où pouvons-nous trouver davantage de renseignements sur **l'énergie solaire?**

Ressources naturelles Canada
(RNCan)
Division de l'énergie
renouvelable et électrique
Direction des ressources
énergétiques
580, rue Booth, 17e étage
Ottawa (Ontario)
K1A 0E4
Télécopieur : (613) 995-0087
Site Web :
http://www.rncan.gc.ca/es/erb/reed

ou

Ressources naturelles Canada
Direction de la technologie
de l'énergie de CANMET
580, rue Booth, 13e étage
Ottawa (Ontario)
K1A 0E4
Télécopieur : (613) 996-9418
Site Web :
http://www.rncan.gc.ca/es/etb

L'Association des industries solaires
du Canada (CanSIA)
2415, Holly Lane, bureau 250
Ottawa (Ontario)
K1V 7P2
Tél. : (613) 736-9077
Télécopieur : (613) 736-8938
Site Web : http://www.cansia.ca

Société d'énergie solaire du Canada
Inc. (SESCI)
225, rue Metcalfe, bureau 710
Ottawa (Ontario)
K2P 1P9
Tél. : (613) 234-4151
Télécopieur : (613) 234-2988
Site Web :
http://www.solarenergysociety.ca

Énergie solaire Québec
460, rue Sainte-Catherine ouest,
bureau 701
Montréal (Québec)
H3B 1A7
Tél. : (514) 392-0095
Télécopieur : (514) 392-0952
Site Web : http://www.clic.net/~esq

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires du *Guide* et d'autres publications qui traitent des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique, veuillez appeler au 1-800-387-2000 (ligne sans frais). Vous pouvez aussi télécharger un exemplaire du *Guide* à partir de notre site Web à l'adresse : http://www.rncan.gc.ca/es/erb/reed.

Logiciel gratuit pouvant vous aider à prendre votre décision

L'achat d'une installation comme un chauffe-eau solaire qui est dérivée d'une technologie faisant appel aux énergies renouvelables peut constituer un investissement avisé et le logiciel RETScreen[MC] peut vous aider à prendre une décision réfléchie. RETScreen[MC] est un logiciel d'analyse des projets basés sur les énergies renouvelables qui peut vous aider à déterminer si l'achat d'un chauffe-eau solaire constitue un bon investissement. Le logiciel utilise des feuilles de calcul Excel de Microsoft®. Il est fourni avec un manuel d'utilisation et des bases de données qui vous aident à faire votre évaluation. Le logiciel et le manuel peuvent être téléchargés à partir du site Web à l'adresse : http://retscreen.gc.ca ou il est possible de se les procurer en communiquant avec RNCan par téléphone au (450) 652-4621 ou par télécopieur au (450) 652-5177.